

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-193033

(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

H01L 21/66

(21)Application number : 05-332750

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

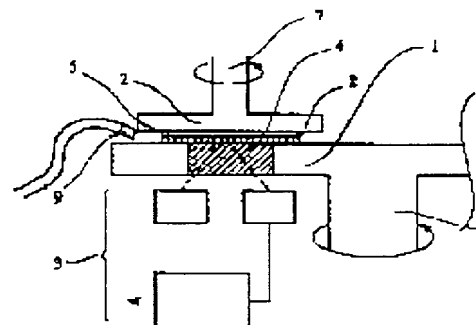
(22)Date of filing : 27.12.1993

(72)Inventor : MAKINO YASUHIRO

**(54) METHOD AND APPARATUS FOR POLISHING SURFACE OF SEMICONDUCTOR****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To o reduce the work lead for removing a semiconductor substrate from a polishing apparatus for measuring the polishing amount and the number of steps and the time of the steps and the like using a stopper material and to improve the controllability of the polishing amount of the thickness of a film by using permeable material for a polishing stage and using an optical means for measuring the film thickness.

**CONSTITUTION:** A polishing apparatus is mainly constituted of a polishing stage 1, a substrate supporting stage 2 and a film-thickness measuring instrument 3. A light transmitting part 4 made of quartz glass having the higher hardness than a polishing material, is used at a part, where the emitted light from the film-thickness measuring instrument of the polishing stage and the reflected light pass. A semiconductor substrate 5 to be polished is set on the supporting stage 2. The polishing material 8 is inserted, and the supporting stage 2 and the polishing stage 1 are rotated in the direction of an arrow. Thus, the polishing is performed. After the polishing is performed to a certain degree, the wafer is stopped on the quartz glass for measuring the film thickness. The polishing age material between the substrate and the quartz glass is washed out with pure water sprayed from a cock 9. Thereafter, air is jetted from the cock 9 for removing the pure water. Thus, the film thickness of the polished surface can be measured without removing th semiconductor substrate 4 from the substrate supporting stage 2.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-193033

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int. Cl.

H01L 21/304

21/66

識別記号

321 M

E

P 7630-4M

序内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数12 〇 (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平5-332750

(22) 出願日

平成5年(1993)12月27日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 牧野 泰博

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

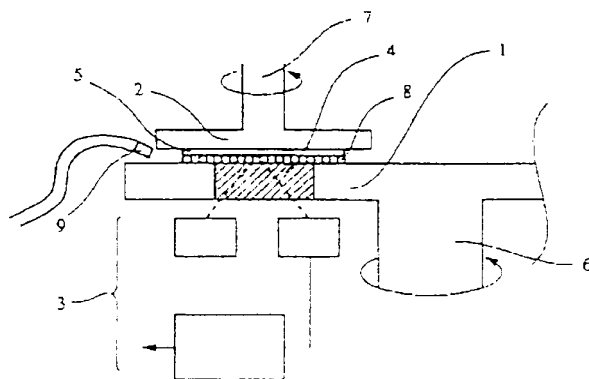
(74) 代理人 弁理士 則近 憲佑

(54) 【発明の名称】 半導体表面研磨方法及び研磨装置

(57) 【要約】

【構成】本発明の半導体表面研磨装置は、研磨装置の研磨台の一部に透過性の物質を用いる。研磨面の膜厚測定を行う際は、研磨台下より膜厚測定器の発光光を研磨面へ透光部を通して照射し、この透光部を通して反射してくる反射光の状態を膜厚測定器により受光し、膜厚を測定する。

【効果】本発明によれば、研磨中に膜厚測定のために基板を研磨装置から取り出す必要がなく、また研磨台へ付着した研磨液表面に用いる工程等を削減できるため、工程数を時間的に削減できる。さらに研磨中に随時膜厚を測定することにより膜厚研磨量の制御性が改善される。



【発明の目的】

【請求項 1】 半導体基板を研磨する工程と、前記半導体基板を基板支持台に設置する工程と、前記半導体基板を前記半導体基板と研磨台との間に介在させた研磨材により研磨する工程と、前記半導体基板の研磨面の膜厚を検知する工程を具備する半導体表面研磨方法において、

前記半導体基板の膜厚を前記研磨台を透過する光により検出することを特徴とする半導体表面研磨方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の半導体表面研磨方法において、

前記半導体基板の研磨面の膜厚を検知する工程が前記半導体表面研磨中に前記半導体基板を基板支持台から外すことなく行われることを特徴とする半導体表面研磨方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の半導体表面研磨方法において、

前記半導体基板の研磨面の膜厚を検知する工程が膜厚測定器より発する光の研磨面における吸収率により検出することを特徴とする半導体表面研磨方法。

【請求項 4】 請求項 1 記載の半導体表面研磨方法において

前記半導体基板の研磨面の膜厚を検知する工程が膜厚測定器より発する光の研磨面における干渉縞により検出することを特徴とする半導体表面研磨方法。

【請求項 5】 請求項 3 及び請求項 4 記載の半導体表面研磨方法において、

前記膜厚測定器により前記半導体基板上的パターンニングされている部分の膜厚を検出することを特徴とする半導体表面研磨方法。

【請求項 6】 半導体基板を設置する基板支持台と、前記半導体基板の研磨面に対向する研磨台とを有する半導体表面研磨装置において

前記研磨台の少なくとも一部が光を透過透過性の物質による透光部で構成されることを特徴とする半導体表面研磨装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載の半導体表面研磨装置において、

前記半導体基板に向けて光を発する発光器と前記半導体基板からの反射光を受ける受光器とを有する膜厚測定器を具備することを特徴とする半導体表面研磨装置。

【請求項 8】 請求項 7 記載の半導体表面研磨装置において、

前記膜厚測定器が前記発光器と前記受光器との間で出射される光の吸収率を測定して前記半導体基板の膜厚を検知することを特徴とする半導体表面研磨装置。

【請求項 9】 請求項 7 記載の半導体表面研磨装置において、

前記膜厚測定器が前記発光器と前記受光器との間で出射される光の干渉縞を測定して前記半導体基板の膜厚を検知することを特徴とする半導体表面研磨装置。

半導体表面研磨装置

【請求項 10】 請求項 6、7、8、9 記載の半導体表面研磨装置において

前記透光部の研磨材の一部を前記半導体基板側の面積を導く範囲内に孔状に凹陥形成することを特徴とする半導体研磨装置。

【請求項 11】 請求項 6、7、8、9 記載の半導体表面研磨装置において、

前記透光部の研磨台に凹陥部が形成することを特徴とする半導体研磨装置。

【請求項 12】 請求項 6 記載の半導体表面研磨装置において

前記透光部が研磨材の一部を前記半導体基板側の面積を導く範囲内に孔状に凹陥形成することを特徴とする半導体研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体基板の被膜を研磨する半導体表面研磨方法及び研磨装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の半導体基板上に成膜された被膜を、化学的もしくは物理的に又はその両方の作用により研磨を行う半導体表面研磨装置（以下、研磨装置）では、半導体基板上の被膜を研磨するため、図 8 のように半導体基板（5）と研磨台（2）の間に研磨材（8）を入れて研磨している。この方法を用いて研磨を行う場合、被膜の研磨量を測定するには研磨装置を一旦止めて、半導体基板を研磨装置より取り出し測定するしかなく、研磨の膜厚に合わせ込むためには非常に時間がかかる。また操作性が悪いという問題点が存在する。また研磨量の終点を検出するには、半導体基板上の配線路上にストップパターを用い、研磨面がこのストップパター表面まで到達したとき研磨面の摩擦力の変化を感知し、研磨台と研磨装置の研磨面との回転のトルクの差によって終点の判断を行っている。この為、半導体表面にストップパターの加工をする必要があり、工程が増してしまうという問題点や、研磨材の制約及びストップパターの材質によっては、研磨の増進が顕著になることもある。また、研磨面がストップパターに到達しても、トルク差が明瞭に現れない場合があり、被研磨面が完全に研磨されずに残膜した場合、過研磨により基板まで研磨してしまう問題点がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 以上のように従来の研磨装置では、研磨中の被膜の膜厚を検知するためには研磨装置から半導体基板を外す必要があった。また終点検出を行うためには、ストップパターを基板に加工する必要があり、このため研磨に要する時間の増加分や、研磨材の増進が顕著になるという問題点があった。

【0004】 本発明はこのような問題点を解決するために、半導体表面研磨装置を改良し、研磨中の被膜の膜厚を

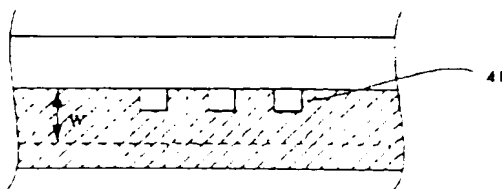
検知することによって、研磨中の被膜の膜厚を



定器の発光部が透光部と透過部とを有し、発光部配置されている。また透光部と透過部とは、半導体基板の面積をほぼ範囲内に、透光部を透光部として個設したものである。この場合、膜厚測定器は研磨台に固定しておく必要があり、また基板は、測定時この透光部（図7-9）透光部に位置するよう、基板支持軸及び研磨材を移動させる必要がある。図7-10による膜厚測定器の配置例を図7-11に示す。図7-12は膜厚測定器の発光部であり、図7-13は膜厚測定器の受光部である。図7-14は透過部と透光部と受光部が、透光部を通して得られるように、それぞれ4箇所配置されている。これにより、基板の膜厚測定を4箇所同時に行うことができる。

【0012】同一基板上においては研磨される膜厚に差がでることがある。膜厚測定を同一基板上の複数の箇所で行うことにより、研磨されるシリコン酸化膜を低減することができ、残膜のより少ない研磨が実現できる。図8に示す基板上に配線がパターンニングされていない部分（6-1）の4箇所を計測する場合、この4箇所全てが所望の膜厚では、それ以下でも基板上の配線に影響を与えない範囲まで研磨が行われると、研磨装置が停止するようにしておけば、主要な残膜が基板表面に残る確率は低くなる。さらに同時に複数箇所測定を行うことになるので、一回の測定において一箇所の膜厚測定器を測定点まで移動させて測定するのに比べ、測定時間の短縮となる。また膜厚測定器の移動手段も考慮せずに済む。また、ウエハ面上の配線の段差によりシリコン酸化膜の膜厚に誤差が出るような場合も考えられる。このような場合にも、基板状の4箇所の膜厚を測定することによって誤差を低減することが可能である。以上の様に本発明は、半導体表面を研磨する際にその研磨量を光学的手段を用いて測定するものである。よってその技術的思想からすれば、研磨台中に構成する透光部の材質は、例えば石英、酸化アルミ等と考える。また透光部の形状も膜厚測定器の配置と研磨材の強度との関係により実施例が種々考えられる。膜厚測定器も前記個数に限定されず、さらには、その測定精度との兼ね合いで種々の態様が考えられて、以下本発明ではその趣旨を逸脱しない範囲で変形して実施することが可能である。

【図5】



## 【0013】

【発明の効果】前記記述したように、研磨装置の研磨台に透過性の材質を用い、膜厚測定に光学的手段を用いることにより、研磨中に膜厚研磨量の測定ができる。このため基板を研磨装置から取り出し膜厚を測定する必要がなく、また、ウエハ材を基板表面に引いる工程等の研磨のための工程数と時間の削減ができる。また、研磨中に随時研磨面の膜厚測定を行うことにより、膜厚研磨量の制御性が改善できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す断面図。

【図2】本発明の実施例を示す説明図。

【図3】本発明の実施例の膜厚測定器の説明図。

【図4】ウエハ面上の膜厚測定点の説明図。

【図5】本発明の実施例の膜厚測定器の説明図。

【図6】ウエハ面上の測定箇所を示す説明図。

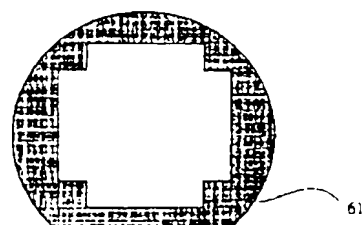
【図7】本発明の実施例の研磨台を示す説明図及び膜厚測定器の配置説明図。

【図8】従来の研磨装置の断面図。

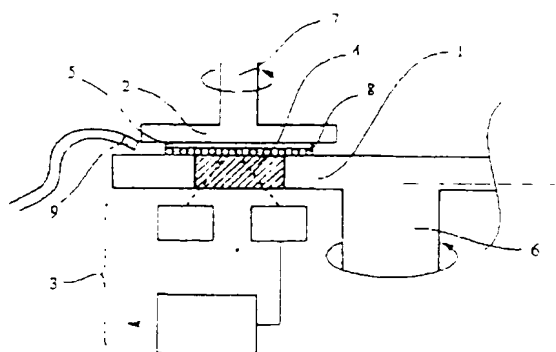
## 【符号の説明】

- |             |                    |
|-------------|--------------------|
| 1           | 研磨台                |
| 2           | 基板支持軸              |
| 3           | 膜厚測定器              |
| 4           | 透光部                |
| 5           | 半導体基板              |
| 6           | 研磨台軸               |
| 7           | 基板支持台支持軸           |
| 8           | 研磨材                |
| 9           | 純水及び空気噴射ノック        |
| 3 1、5 1、7 2 | 膜厚測定発光器            |
| 3 2、5 4、7 3 | 膜厚測定受光器            |
| 3 3         | 膜厚測定器数値処理回路        |
| 3 4         | シリコン基板             |
| 3 5         | シリコン酸化膜            |
| 4 1         | ポリシリコン配線           |
| 5 2         | 半透明平面鏡             |
| 5 3         | 半透明鏡面              |
| 5 5         | 被測定物               |
| 6 1         | 基板上パターンニングされていない部分 |
| 7 1         | 膜厚測定器の発光器及び受光器     |

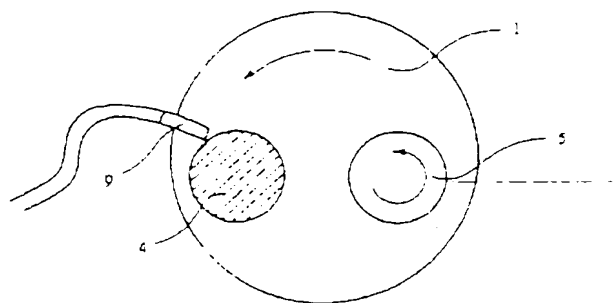
【図6】



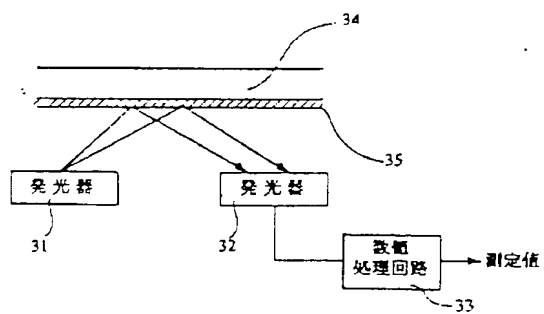
【图1】



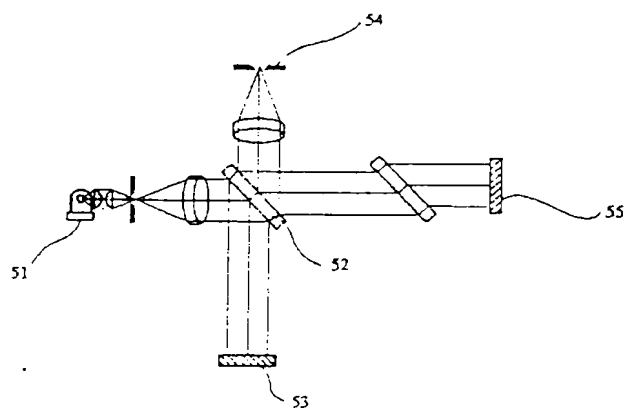
【图2】



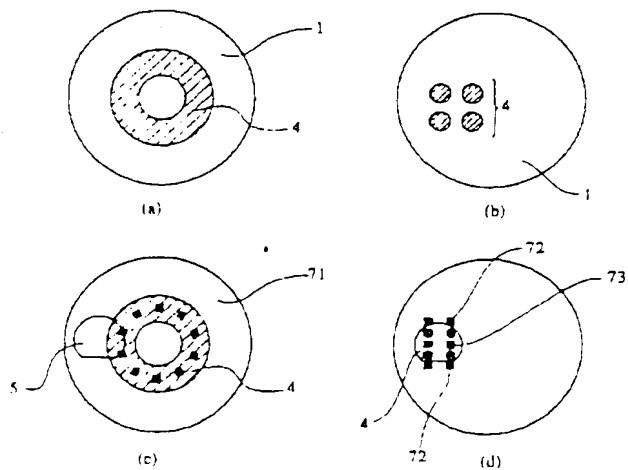
【图3】



【图5】



【图7】



【图8】

